

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-033934

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl. H04N 1/60  
B41J 2/525  
G06T 1/00  
H04N 1/46  
H04N 9/64  
H04N 9/79

(21)Application number : 2000-217031

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

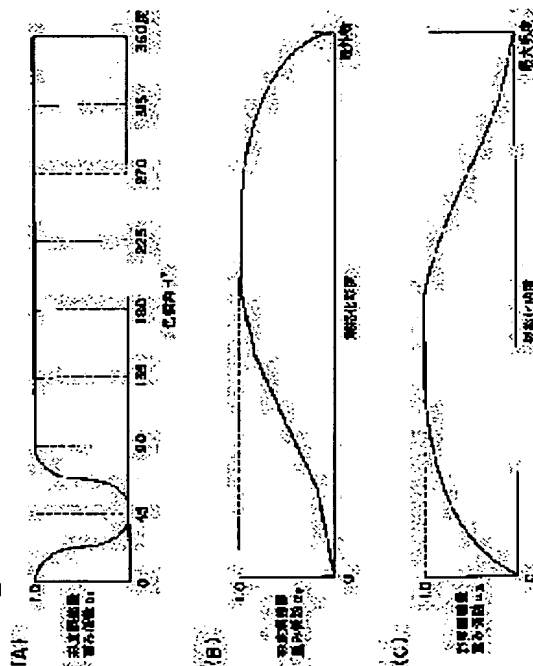
(22)Date of filing : 18.07.2000 (72)Inventor : IWAKI YASUHARU

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR IMAGE PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust the chroma of an image, without lowering image quality.

SOLUTION: A relationship between a phase angle and a weighting factor  $\alpha_1$  is decided, in such a way that the weighting factor  $\alpha_1$  becomes 0 or a value close to 0 in a prescribed range around a phase angle  $H^*$  nearly equal  $45^\circ$  (skin color) on an output image, as shown in (A). A relationship between a normalized chroma and a weighting factor  $\alpha_2$  is decided, in such a way that the weighting factor  $\alpha_2$  becomes 0 or a value close to 0, in a range in which the normalized chroma is close to 0 and in a range close to the outermost skin on the output image, as shown in (B). The relationship between the normalized chroma and a weighting factor  $\alpha_3$  is decided, in such a way that the weighting factor  $\alpha_3$  becomes 0 or a value close to 0, in a range in which a normalized lightness is close to 0 and in a range close to the maximum lightness on the output image, as shown in (C). A chroma adjustment amount by chroma adjustment data, which is set at a 3D-LUT for chroma adjustment, are decided by using the weighting factors  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ . The chroma adjustment data are set at the 3D-LUT for chroma adjustment, and chroma is adjusted



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-33934  
(P2002-33934A)

(43) 公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		H 0 4 N 9/64	J 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0		D 5 C 0 5 5
H 0 4 N 1/46		B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 6 6
9/64		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 7
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-217031(P2000-217031)

(22) 出願日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 岩城 康晴

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

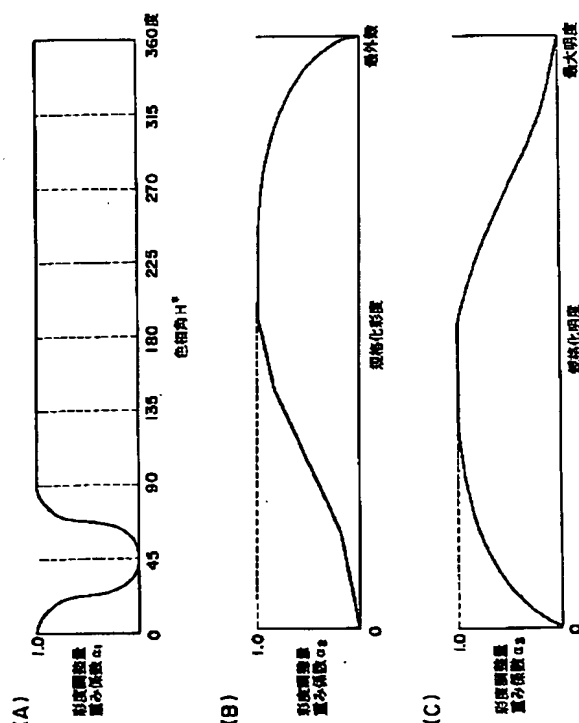
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 画質の低下を招くことなく画像の彩度を調整することを可能とする。

【解決手段】 (A)のように出力画像上での色相角 $H^*$ が45度(肌色)を中心とした所定範囲で重み係数 $\alpha_1$ が0又は0に近い値となるように色相角と重み係数 $\alpha_1$ の関係を定め、(B)のように出力画像上での規格化彩度が0に近い範囲及び最外殻に近い範囲では重み係数 $\alpha_2$ が0又は0に近い値となるように規格化彩度と重み係数 $\alpha_2$ の関係を定め、(C)のように出力画像上での規格化明度が0に近い範囲及び最大明度に近い範囲では重み係数 $\alpha_3$ が0又は0に近い値となるように規格化彩度と重み係数 $\alpha_3$ の関係を定める。そして、彩度調整用の3D-LUTにセットする彩度調整データによる彩度調整量を重み係数 $\alpha_1\alpha_2\alpha_3$ を用いて決定し、彩度調整データを彩度調整用の3D-LUTにセットして彩度調整を行う。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性の変換データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された変換データに従って前記可視画像の出力に用いられる画像データを変換する変換手段と、を含む画像処理装置であって、前記記憶手段に記憶された変換データが、所定の色領域に属する画素に対しては前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性とされていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記所定の色領域は、前記可視画像上で色相角が所定範囲内となる領域であることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記所定範囲は肌色に相当する範囲であることを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記所定の色領域は、前記可視画像上での彩度が低彩度の領域、及び前記可視画像上での彩度が高彩度の領域の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記所定の色領域は、前記可視画像上での明度が高明度の領域、及び前記可視画像上での明度が低明度の領域の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記変換データは、前記所定の色領域内の境界近傍に位置する画素に対する前記可視画像上での彩度変化の抑制度合いが、前記所定の色領域に近づくに従って大きくなるように変換特性が定められていることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記変換データは、前記可視画像上での彩度が変化するように画像データ上での色値を変更したときの、彩度変更後の色値を彩度変更前の色値と対応付けるデータであることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記変換データは、可視画像の出力形式における色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように変換特性が定められていることを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項9】 彩度変更量を指示するための指示手段を更に備え、前記記憶手段には、彩度変更量が互いに異なる複数種の変換データが各々記憶されており、前記変換手段は、前記複数種の変換データのうち、前記指示手段を介して指示された彩度変更量に対応する変換データを用いて画像データを変換することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記複数種の変換データは、彩度変更量が各々所定値以上異なっており、前記変換手段は、前記指示手段を介して指示された彩度

2

変更量が、前記複数種の変換データの何れかに対応する彩度変更量の中間的な値であった場合に、指示された彩度変更量に近似した彩度変更量に対応する変換データに基づいて、指示された彩度変更量に対応する変換データを補間によって求め、求めた変換データを用いて画像データを変換することを特徴とする請求項9記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記可視画像の出力形式として、可視画像の色再現範囲が互いに異なる複数種の出力形式が用意され、

前記記憶手段には、前記複数種の出力形式の各々における色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように変換特性が定められた複数種の変換データが各々記憶されており、

前記変換手段は、使用される出力形式に対応する変換データを用いて画像データを変換することを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項12】 彩度変化を抑制すべき色領域を指定するための指定手段と、

前記所定の色領域及び前記指定手段を介して指定された色領域の少なくとも一方に属する画素に対し、前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性の変換データを生成する生成手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項13】 画像を表示するための表示手段と、前記変換手段による変換を経た画像データが表す画像を前記表示手段に表示させる表示制御手段と、

を更に備えたことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置。

【請求項14】 可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性の変換データを記憶しておき、

前記記憶した変換データに従って前記可視画像の出力に用いられる画像データを変換する画像処理方法であって、

前記変換データを、所定の色領域に属する画素に対しては前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性としたことを特徴とする画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置及び方法に係り、特に、画像の彩度が変化するように画像データを変換する画像処理装置、及び該画像処理装置に適用可能な画像処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】写真フィルムや印画紙等の感光材料の開発に際しては、写真画像の鮮やかな発色を実現するために、特定の色成分（RGB）の光を主とする単色光によ

50

(3)

3

って感光材料が露光された場合には、白色光によって露光された場合よりも他色感光層からの現像抑制効果が弱まり（所謂重層効果）、結果として、写真画像中の無彩色又は無彩色に近い色の被写体に相当する領域の彩度に対して、有彩色の被写体に相当する領域の彩度がより高く再現されるように感光層を設計することが知られている。

【0003】風景や静物の画像では、上記のように画像全体に亘り有彩色の被写体の彩度を上昇させることで見た目に鮮やかな仕上がりとなる。しかし、被写体として人物を含む画像については、画像全体の彩度の上昇に伴い画像中の人物の肌に相当する肌色領域の彩度が必要以上に上昇すると、例えば人物の顔の赤みや吹き出物等が必要以上に強調される等のように、写真画像が好ましくない仕上がりになるという問題がある。このように、画像の品質に関し、画像全体の彩度と肌色領域の彩度はトレードオフの関係にある。

【0004】一方、デジタルの画像データを対象とする画像処理では、画像の色再現の調整／変更を比較的容易かつ自在に行うことが可能である。例えばRGB3チャンネルの画像データに対し、各画素毎に $3 \times 3$ マトリクスを乗算する $3 \times 3$ マトリクス処理において、 $3 \times 3$ マトリクスの対角要素を1より大の値にすると共に非対角要素を0よりも小さい値にすれば彩度を上昇させることができ、 $3 \times 3$ マトリクスの対角要素を1未満の値にすると共に非対角要素を0よりも大きい値にすれば彩度を低下させることができる。しかしながら、この場合も画像全体の彩度を上昇させると、画像中の人物の肌に相当する肌色領域が好ましくない仕上がりとなる。

【0005】また特開平6-124329号公報には、入力カラー信号に基づいて、彩度の強調度合いを表す乗算係数を彩度検出回路により決定し、決定された乗算係数を彩度上昇回路によって彩度信号に乗算することで彩度上昇を行う構成において、彩度検出回路によって肌色判定のための係数を設定し、特定色判定回路では、入力信号の色相及び彩度検出回路によって設定された係数に基づき、その色相が肌色の範囲に入るか否かを判定し、肌色の範囲に入ると判定した場合には彩度上昇回路による乗算（彩度上昇）を停止させるようにした彩度変更回路が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の彩度変更回路では、入力信号の色相が肌色の範囲に入るか否に基づいて彩度上昇回路による彩度上昇をオンオフすることで彩度を変更しているため、上記の彩度変更回路によって彩度を変更すると、彩度上昇回路によって彩度が上昇された領域と彩度が上昇されなかった領域の外縁付近の仕上がりが不自然になる等の画質低下が生ずる、という問題がある。また、上記の彩度変更回路において、互いに異なる複数種の色相の彩度上昇を抑制しよ

4

うとすると、特定色判定回路を彩度上昇の抑制対象の色相毎に各々設ける必要があり、装置構成が複雑化するという問題がある。

【0007】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、画質の低下を招くことなく画像の彩度を調整することが可能な画像処理装置及び方法を得ることが目的である。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明に係る画像処理装置は、可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性の変換データを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された変換データに従って前記可視画像の出力に用いられる画像データを変換する変換手段と、を含む画像処理装置であって、前記記憶手段に記憶された変換データが、所定の色領域に属する画素に対しては前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性とされていることを特徴としている。

【0009】請求項1記載の発明では、可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性の変換データが記憶手段に記憶されており、変換手段は、可視画像の出力に用いられる画像データを、記憶手段に記憶された変換データに従って変換する。これにより、変換後の画像データを用いて可視画像を出力することで、彩度が所定量変化した可視画像が得られる。

【0010】なお、可視画像の出力に用いられる画像データは、例えば画像が記録された写真フィルムに光を照射し、透過光を光電変換手段によって電気信号に変換することで得られた画像データであってもよいし、デジタルスチルカメラによって被写体を撮像することで得られた画像データであってもよいし、コンピュータで生成された画像データであってもよい。また、可視画像の出力形式としては、例えば印画紙等の記録材料への記録、ディスプレイ等の表示装置への表示等が挙げられる。

【0011】また、可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性は、例えば画像データ上での色値（色を表す任意の物理量値：例えば任意の表色系を用いて色を表した値）と、該画像データを用いて可視画像を出力したときの可視画像上での色値と、の関係を求めておき、原画像データ上での色値を前記関係に基づき可視画像上での色値に変換し、変換後の可視画像上での色値に対して彩度を所定量変化させ、彩度を所定量変化させた後の色値を前記関係に基づき画像データ上での色値に逆変換することで、彩度が所定量変化した可視画像に対応する画像データ上での色値を求め、該画像データ上での色値と前記原画像データ上での色値との関係に基づいて求めることができる。

(4)

5

【0012】また、記憶手段に記憶する変換データとしては、例えば請求項7に記載したように、可視画像上での彩度が変化するように画像データ上での色値を変更したときの、彩度変更後の色値を彩度変更前の色値と対応付けるデータを用いることができ、例えば色値そのものを変換データとして記憶するようにしてもよいし、変換特性を表す関数等を変換データとして記憶するようにしてもよい。

【0013】ここで、請求項1記載の発明では、記憶手段に記憶された変換データが、所定の色領域に属する画素に対しては可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性とされている。なお、所定の色領域としては、可視画像上で彩度が大きく変化することで可視画像の画質の低下を招く色領域であればよく、任意の色空間又は任意の色座標上で定義される色領域を採用することができる。また、所定の色領域は画像データ上での色値に基づいて規定してもよいが、可視画像上での色値に基づいて規定することが好ましい。

【0014】上記の変換特性の変換データを用いて画像データの変換を行うことで、変換手段による変換を経た画像データを用いて出力した可視画像は、所定の色領域に対応する部分では彩度変化が抑制され、かつ他の部分では彩度が所定量変化している画像となる。請求項1記載の発明では、記憶手段に記憶した変換データによって変換手段による変換特性が規定されるため、変換手段による変換特性を自由にコントロールすることができる。

【0015】これにより、可視画像上での彩度を所定量変化させることに伴う部分的な画質低下を防止するために、例えば複数の色領域の何れかに属する画素に対して各々可視画像上での彩度変化が抑制されるように変換特性を定めることで、可視画像上の複数の色領域の何れかに相当する部分の彩度変化を各々抑制したり、請求項6に記載したように、所定の色領域内の境界近傍に位置する画素に対する可視画像上での彩度変化の抑制度合いが、所定の色領域に近づくに従って大きくなるように変換特性を定めることで、可視画像上の所定の色領域に相当する部分の外縁付近の仕上がりが不自然となることを回避することも可能となる。従って請求項1記載の発明によれば、画質の低下を招くことなく画像（可視画像）の彩度を調整することが可能となる。

【0016】なお請求項1記載の発明において、所定の色領域は、例えば請求項2に記載したように可視画像上で色相角が所定範囲内となる領域として規定することができる。色相角 $H^*$ は、可視画像上での色をCIE (Commission Internationale de l'Eclairage: 国際照明委員会) が均等知覚色空間として推奨した表色系 $L^*a^*b^*$ で表したときに、下記の(1)式で定義される。

$$H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*) \cdot 180/\pi \quad \dots (1)$$

上記のように、所定の色領域を可視画像上での色相角で規定することにより、可視画像上で特定の色相となる画

6

素の彩度変化を抑制することができる。

【0017】そして請求項2記載の発明において、前記所定範囲は、例えば請求項3に記載した肌色に相当する範囲とすることが好ましい。なお、肌色に相当する範囲は色相角 $H^* \approx 45$ 度を中心とした範囲である。本発明に係る所定の色領域を、上記のように色相角が肌色に相当する値となる範囲とすることにより、可視画像上での人物の肌に相当する部分の彩度変化を抑制することができ、可視画像の彩度を変化させることに伴う部分的な画質低下を効果的に抑制することができる。

【0018】なお、請求項2に記載の所定範囲は、上記のように肌色に相当する範囲に限られるものではない。例えば画像全体の彩度を大きく上昇させると、画像中に存在する木や草の緑に相当する部分についても不自然な仕上がりになる。緑色に相当する範囲は色相角 $H^* \approx 135$ 度を中心とした範囲である。このため、本発明に係る所定の色領域を、色相角が緑色に相当する値となる範囲としたり、或いは色相角が肌色に相当する値となる範囲及び色相角が緑色に相当する値となる範囲を、各々本発明に係る所定の色領域としてもよい。

【0019】また請求項1記載の発明において、本発明に係る所定の色領域は、例えば可視画像上での彩度で規定してもよく、例えば請求項4に記載したように、所定の色領域は、可視画像上での彩度が低彩度の領域、及び可視画像上での彩度が高彩度の領域の少なくとも一方を含むことが好ましい。

【0020】すなわち、例えば可視画像全体の彩度を、各部分における彩度に拘わらず一律に上昇させると、彩度が最低値又はそれに近い値の部分（中性色（グレー）又は中性色に近似した色相の部分）の彩度も上昇することで、彩度上昇後の可視画像上において、前記部分に含まれる非中性色成分が強調されグレイの部分に色が着いたように見えるので、画質低下として視認されるという問題がある。また、彩度が元々最大値又はそれに近い値の部分においては、彩度上昇量やその他のパラメータにも依存するが、可視画像の色再現範囲を越えて彩度を上昇させようとして彩度上昇が飽和し、色潰れ等の画質低下が視認されることがある。

【0021】これに対して請求項4記載の発明によれば、可視画像上の彩度が低彩度の部分、及び可視画像上の彩度が高彩度の部分の少なくとも一方における彩度変化が抑制されるので、可視画像の彩度を大きく上昇させる等の場合にも、可視画像上の低彩度部及び高彩度部の少なくとも一方に画質低下が生ずることを防止することができる。

【0022】なお、請求項4記載の発明において、低彩度の領域に対する彩度変更量は、可視画像上で彩度0となる画素に対する彩度抑制量が最大（例えば彩度変更量=0）となり、彩度変更対象の画素の可視画像上での彩度が大きくなるに従って彩度抑制量が徐々に小さくなる

(5)

7

ようにすることができる。また、高彩度の領域に対する彩度変更量についても、可視画像上で表現可能な最大彩度（色再現範囲の最外殻における彩度）となる画素に対する彩度抑制量が最大（例えば彩度変更量＝0）となり、彩度変更対象の画素の可視画像上での彩度が小さくなるに従って彩度抑制量が徐々に小さくなるようにすることができる。

【0023】また請求項1記載の発明において、本発明に係る所定の色領域は、例えば可視画像上での明度で規定してもよく、例えば請求項5に記載したように、所定の色領域は、可視画像上での明度が高明度の領域、及び可視画像上での明度が低明度の領域の少なくとも一方を含むことが好ましい。

【0024】すなわち、例えば可視画像全体の彩度を各部分における明度に拘わらず一律に上昇させると、可視画像のうち明度が最大値又はそれに近い値の部分（可視画像中のハイライト部：通常白色の領域）の彩度も上昇することで、彩度上昇後の可視画像上において、前記部分に含まれる非中性色成分が強調されて白色の領域に色が着いたように見えるので、画質低下として視認されるという問題がある。また、高明度部や低明度部は、実際の彩度変化に比して彩度が大きく変化したように見えるので、可視画像全体の彩度を一律に上昇させたとしても、高明度部及び低明度部における彩度変化が画質低下として視認される。

【0025】これに対して請求項5記載の発明によれば、可視画像上の高明度部及び低明度部の少なくとも一方における彩度変化が抑制されるので、可視画像の彩度を大きく上昇させる等の場合にも、高明度部及び低明度部の少なくとも一方に画質低下が発生することを防止することができる。

【0026】なお、請求項5記載の発明において、高明度部に対する彩度変更量は、可視画像上で最高明度となる画素に対する彩度抑制量が最大（例えば彩度変更量＝0）となり、彩度変更対象の画素の可視画像上での明度が低くなるに従って彩度抑制量が徐々に小さくなるようにすることができる。また、低明度部に対する彩度変更量についても、可視画像上で最低明度となる画素に対する彩度抑制量が最大（例えば彩度変更量＝0）となり、彩度変更対象の画素の可視画像上での明度が高くなるに従って彩度抑制量が徐々に小さくなるようにすることができる。

【0027】また、請求項1乃至請求項5の何れかに記載の発明において、変換データの変換特性は、請求項6に記載したように、所定の色領域内の境界近傍に位置する画素に対する可視画像上での彩度変化の抑制度合いが、所定の色領域に近づくに従って大きくなるように（所定の色領域から遠ざかるに従って小さくなるように）定めることが好ましい。これにより、可視画像上の所定の色領域に相当する部分の外縁付近の仕上がりが不

8

自然となることを回避することも可能となる。

【0028】ところで、可視画像上で表現可能な最大彩度（可視画像における色再現範囲の最外殻における彩度）は可視画像の出力形式によって異なっており、例えば変換手段による変換を経た画像データを用いて可視画像を出力する場合に、或る出力形式で出力した可視画像では適正な彩度になるのに対し、別の出力形式で出力した可視画像では彩度の変化が飽和して色潰れ等の画質低下が生ずる場合がある。

10 【0029】上記を考慮すると、変換データの変換特性は、請求項8に記載したように、可視画像の出力形式における色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように定めることが好ましい。彩度変化の飽和が生じないように変換特性を定めることは、可視画像の出力形式における色再現範囲として、最外殻における彩度値を求め、変換手段による変換を経た画像データの可視画像上における彩度値が、前記最外殻における彩度値を越えないように変換特性を定めることで実現できる。

20 【0030】また、最外殻における彩度値は色相や明度によって変化するので、例えば種々の色相・明度・彩度のパッチを可視画像として出力し、可視画像上での彩度を測定することで、可視画像上での色相及び明度と最外殻における彩度値との関係を予め求めておき、求めた関係に基づいて色相及び明度毎に変換特性を定めればよい。これにより、可視画像上で色潰れ等の画質低下が生ずることを確実に防止することができる。

30 【0031】請求項9記載の発明は、請求項1記載の発明において、彩度変更量を指示するための指示手段を更に備え、記憶手段には、彩度変更量が互いに異なる複数種の変換データが各々記憶されており、変換手段は、複数種の変換データのうち、指示手段を介して指示された彩度変更量に対応する変換データを用いて画像データを変換することを特徴としている。

40 【0032】請求項9記載の発明では、彩度変更量が互いに異なる複数種の変換データを記憶しておき、指示手段を介して指示された彩度変更量に対応する変換データを用いて画像データを変換するので、オペレータが指示手段（例えばキーボード等の情報入力手段やマウス等のポインティングデバイス）を介して彩度変更量を指示すれば、可視画像上での彩度が指示した彩度変更量だけ変化するように画像データが変換されることになる。従って、オペレータが所望する彩度に調整された可視画像を容易に得ることができる。

50 【0033】なお、請求項9記載の発明において、指示手段を介し微小な変更量を単位として彩度変更量が指示される可能性がある場合、変換データとして、彩度変更量が微小に異なる多数の変換データを記憶手段に記憶するようにしてもよいが、この態様では、変換データを記憶するために膨大な記憶容量が要求されるという問題がある。

(6)

9

【0034】これを考慮すると、請求項10に記載したように、複数種の変換データとして彩度変更量が各々所定値以上異なる変換データを用い、変換手段は、指示手段を介して指示された彩度変更量が複数種の変換データの何れかに対応する彩度変更量の中間的な値であった場合に、指示された彩度変更量に近似した彩度変更量に対応する変換データに基づいて、指示された彩度変更量に対応する変換データを補間によって求め、求めた変換データを用いて画像データを変換することが好ましい。これにより、変換データを記憶するために必要な記憶容量を削減することができる。

【0035】また、可視画像の出力形式として、可視画像の色再現範囲が互いに異なる複数種の出力形式が用意されている場合には、請求項11に記載したように、複数種の出力形式の各々における色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように変換特性が定められた複数種の変換データを記憶手段に各々記憶し、変換手段は、使用される出力形式に対応する変換データを用いて画像データを変換することが好ましい。これにより、可視画像の出力形式として複数種の出力形式が用意されている環境において、可視画像の出力形式に応じて最適な変換特性の変換データが選択的に使用されることになり、可視画像の出力形式に拘わらず彩度が適正に変更された可視画像を得ることができる。

【0036】請求項12記載の発明は、請求項1記載の発明において、彩度変化を抑制すべき色領域を指定するための指定手段と、前記所定の色領域及び前記指定手段を介して指定された色領域の少なくとも一方に属する画素に対し、前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性の変換データを生成する生成手段と、を更に備えたことを特徴としている。

【0037】請求項12記載の発明では、彩度変化を抑制すべき色領域が指定手段を介して指定されると、所定の色領域及び指定手段を介して指定された色領域の少なくとも一方に属する画素に対し、可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性の変換データを生成するので、オペレータが彩度変化を抑制すべき任意の色領域を指定手段を介して指定することで、所望の変換特性の変換データが自動的に生成されることになる。

【0038】これにより、彩度変化を抑制すべき色領域が新たに生じた等の場合にも、指定手段を介して該色領域を指定することで、該色領域の彩度変化を抑制することができるので、所望の変換特性で画像の彩度を変化させることができる。

【0039】なお、彩度変化を抑制すべき色領域の指定は、例えば該色領域を規定する色相角、彩度、明度等のパラメータを数値（例えば最外殻を基準として規格化した数値）で指定することで行ってもよいし、色相角、彩度、明度等のパラメータを各々複数の数値領域（例えば高／中／低）に区分する等により、色再現範囲を複数の

10

部分色領域に予め区画しておき、彩度変化を抑制すべき領域として、前記予め区画した部分色領域の何れかを指定するようにしてもよい。

【0040】請求項13記載の発明は、請求項1記載の発明において、画像を表示するための表示手段と、前記変換手段による変換を経た画像データが表す画像を前記表示手段に表示させる表示制御手段と、を更に備えているので、表示手段に表示された画像を参照することで、彩度が適正に変更されているか否かをオペレータが容易に確認することができる。

【0041】請求項14記載の発明に係る画像処理方法は、可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上で彩度が所定量変化するように変換する変換特性の変換データを記憶しておき、前記記憶した変換データに従って前記可視画像の出力に用いられる画像データを変換する画像処理方法であって、前記変換データを、所定の色領域に属する画素に対しては前記可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性としたことを特徴としているので、請求項1記載の発明と同様に、画質の低下を招くことなく画像の彩度を調整することが可能となる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。図1には本実施形態に係る画像処理システム10が示されている。本実施形態に係る画像処理システム10は、画像データを入力する入力装置として、フィルムスキャナ12、メディアドライバ14及び画像データ受信装置16を各々備えており、画像を出力する出力装置として、画像を表示するためのCRT20、印画紙に画像を露光記録するレーザプリンタ22、CD-Rに画像データを書き込むCD-R書込装置24を備えている。

【0043】フィルムスキャナ12は、ネガフィルムやリバーサルフィルム等の写真フィルムに光を照射し、写真フィルム上のフィルム画像（被写体を撮影後、現像処理されることで可視化されたネガ画像又はポジ画像）が記録されている部分を透過した光をCCD等の読取センサ（ラインセンサでもエリアセンサでもよい）で読取り、読取りによって得られた画像データを出力するように構成されている。フィルムスキャナ12は、例えば135サイズの写真フィルム、110サイズの写真フィルム、及び透明な磁気層が形成された写真フィルム（240サイズの写真フィルム：所謂APSフィルム）、120サイズ及び220サイズ（ブローニサイズ）の写真フィルムのフィルム画像を読取対象とすることができる。

【0044】また、メディアドライバ14は、例えばフロッピー（登録商標）ディスク（FD）等の磁気ディスクやCD-R等の光ディスク、光磁気ディスク（MO）、デジタルスチルカメラ（DSC）に装填可能なPCカードやスマートメディア、ICカード（以下、これ

(7)

11

らを「デジタルカメラカード」と総称する)等の各種情報記憶媒体の何れかがセットされ、セットされた情報記憶媒体に記憶されている画像データを読み出して出力する。

【0045】また、画像データ受信装置16は、インターネット等のコンピュータネットワークに接続されており、コンピュータネットワークを介して情報処理装置(例えばパーソナルコンピュータ(PC))からRGBの画像データを受信し、受信した画像データを出力する。フィルムスキャナ12、メディアドライバ14及び画像データ受信装置16は画像処理装置18の画像データ前処理部26に接続されており、これらの画像データ入力装置から出力された画像データは画像データ前処理部26に10 入力される。

【0046】画像データ前処理部26は、入力された画像データに対し、画像データ入力元に応じて異なる所定の前処理を行う。フィルムスキャナ12から入力された画像データに対する前処理としては、例えば暗補正や濃度変換、シェーディング補正、欠陥画素補正等が挙げられる。また、メディアドライバ14から入力された画像データに対する前処理としては、例えば情報記憶媒体に20 圧縮されて記録されていた画像データの解凍や、鮮鋭度向上等の画像処理が挙げられる。また、画像データ受信装置16から入力された画像データに対する前処理としては、例えば画像データ受信装置16が受信した圧縮画像データ(例えばJPEG形式の画像データ)の解凍等が挙げられる。

【0047】なお、フィルムスキャナ12、メディアドライバ14及び画像データ受信装置16から入力される画像データには、画像の出力形式(レーザプリンタ22)によって記録材料に画像を露光記録するか、CD-R書込装置24によってCD-Rに画像データを書き込むか)を指定する出力形式指定情報が添付されている。この出力形式指定情報は、画像データに添付された状態で後述する各種装置に各々入力される。

【0048】ところで、本実施形態に係るフィルムスキャナ12は、写真フィルムに記録されている個々のフィルム画像に対して異なる解像度で2回の読み取りを行う。1回目の比較的低解像度での読み取り(以下、プレスキャンという)では、フィルム画像の濃度が非常に低い場合(例えばネガフィルムにおける露光アングのネガ画像)にも、読取センサで蓄積電荷の飽和等の不都合が生じないように決定した読取条件で読み取りが行われる。

【0049】画像データ前処理部26にはプレスキャンメモリ28及びファインスキャンメモリ30が接続されており、プレスキャンメモリ28には第1の画像処理部32及びセットアップ演算部34が接続され、ファインスキャンメモリ30には第2の画像処理部36が接続されている。画像データ前処理部26は、プレスキャンが

12

行われることでフィルムスキャナ12から低解像度の画像データが入力されると、該低解像度画像データに対して前処理を施した後にプレスキャンメモリ28へ出力する。

【0050】また画像データ前処理部26は、メディアドライバ14から入力された画像データ及び画像データ受信装置16から入力された画像データについては、プレスキャンメモリ28及びファインスキャンメモリ30へ各々出力するが、このうちプレスキャンメモリ28に出力する画像データについては、プレスキャンによって得られた低解像度画像データと同等の低解像度の画像データに変換した後にプレスキャンメモリ28へ出力する。プレスキャンメモリ28に出力された低解像度画像データはプレスキャンメモリ28を介してセットアップ演算部34へ入力される。

【0051】セットアップ演算部34及び第1の画像処理部32は、CPU、ROM、RAM及び入出力ポートがバスを介して互いに接続されていると共に、入出力ポートにハードディスク装置(HDD)等の記憶装置が接続された構成の単一のマイクロコンピュータによって実現することができ、このマイクロコンピュータに所定のプログラムを実行させることで、マイクロコンピュータを第1の画像処理部32及びセットアップ演算部34として各々機能させることができる。

【0052】セットアップ演算部34は、プレスキャンメモリ28を介して入力された低解像度画像データが、フィルムスキャナ12でプレスキャンが行われることで得られた画像データである場合には、該低解像度画像データに基づいて濃度等の画像特徴量を演算し、プレスキャンを行った写真フィルムに対し、フィルムスキャナ12が比較的高解像度での再度の読み取り(以下、ファインスキャンという)を行う際の読取条件を決定し、決定した読取条件をフィルムスキャナ12に出力する。

【0053】また、セットアップ演算部34は、入力された低解像度画像データに基づいて、画像データ前処理部26からファインスキャンメモリ30を介して第2の画像処理部36へ出力される同一の画像の高解像度画像データ(ファインスキャンを行うことでフィルムスキャナ12から入力された画像データ、又はメディアドライバ14から入力された画像データ、又は画像データ受信装置16から入力された画像データ)に対し、第2の画像処理部36によって行われる各種の画像処理の処理条件を演算により自動的に決定し(セットアップ演算)、決定した処理条件を第1の画像処理部32へ通知する。

【0054】なお、第2の画像処理部36で実行される画像処理としては、例えば画像のグレースケール調整、濃度調整、階調コントロール、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理等の出力画像の画質向上のための画像処理が挙げられ

50



(8)

13

る。また、画調を意図的に変更する画像処理（例えば出力画像をポートレート調に仕上げる画像処理等）や、画像を加工する画像処理（例えば原画像中に存在する人物を主画像上で細身に仕上げるための画像処理等）等の画像処理も実行可能としてもよい。

【0055】第1の画像処理部32はプレスキャンメモリ28に記憶されている低解像度画像データに対し、セットアップ演算部34から通知された処理条件に基づき、高解像度画像データを対象として第2の画像処理部36で行われる画像処理と等価な画像処理を低解像度画像データに対して行ってシミュレーション画像データを生成する。第1の画像処理部32には色再現変換部38、CRT20が順に接続されており、第1の画像処理部32で生成されたシミュレーション画像データは色再現変換部38へ出力される。なお、CRT20は本発明に係る表示手段に対応している。

【0056】図2に示すように、色再現変換部38は、入力された画像データが表す画像の濃度が出力画像（印画紙に画像を記録する出力形式において印画紙上に可視化された画像や、CD-Rに画像データを記録する出力形式において記録した画像データを用いてCRT20に表示した画像：これらの画像は本発明に係る可視画像に対応している）上で適正に再現されるように入力された画像データの濃度を変換するための濃度変換用ルックアップテーブル（LUT）40、セクタ42、彩度の調整が指示された場合に出力画像の彩度調整を行うための彩度調整用3次元ルックアップテーブル（3D-LUT）44、セクタ46が順に接続されて構成されており、セクタ46の出力端にはCRT20、レーザプリンタ22及びCD-R書込装置24が各々接続されている。

【0057】なお、彩度調整用3D-LUT44は、彩度調整用3D-LUT44に彩度調整データ（詳細は後述）をセットするセットアップ演算部34と共に本発明に係る変換手段に対応している。

【0058】第1の画像処理部32から出力されたシミュレーション画像データは、色再現変換部38によって濃度変換等の色再現変換処理（詳細は後述）が行われた後にCRT20へ出力され、シミュレーション画像（出力画像）としてCRT20に表示される。CRT20に表示された出力画像は、オペレータによって画像の仕上がり等の検定に供せられる。

【0059】また、セットアップ演算部34にはキー補正入力部48が接続されている。このキー補正入力部48は、例えば前述のマイクロコンピュータの入出力ポートに接続されたキーボードやマウスで構成することができる。CRT20に表示された出力画像を検定したオペレータはキー補正入力部48を操作し、検定結果を入力する。そしてセットアップ演算部34は、オペレータによる検定を経て処理条件が確定すると、確定した処理条

14

件を第2の画像処理部36へ通知する。なお、キー補正入力部48は本発明に係る指示手段及び指定手段に各々対応している。

【0060】第2の画像処理部36は、前述した各種の画像処理を行う複数種の画像処理回路を各々備えており、画像データ前処理部26からファインスキャンメモリ30を介して高解像度画像データが入力されると、入力された高解像度画像データに対し、セットアップ演算部34から通知された処理条件に従って各種の画像処理を行う。第2の画像処理部36は色再現変換部38に接続されており、第2の画像処理部36から出力された画像データは、色再現変換部38における色再現変換処理を経て、レーザプリンタ22又はCD-R書込装置24へ出力され、レーザプリンタ22による印画紙への画像の記録に用いられるか、又はCD-R書込装置24によってCD-Rに書込まれる。

【0061】なお、レーザプリンタ22は、RGBのレーザ光源を備えており、前記レーザ光源から射出されるRGBのレーザ光を、画像処理装置18から入力された画像データに基づいて変調すると共に、ポリゴンミラー等の偏向手段によって偏向させて印画紙上を走査させることで、印画紙に画像を露光記録する。画像が露光記録された印画紙は、図示しないプロセッサ部へ送られて発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理が施される。これにより、印画紙に露光記録された画像が可視化される。

【0062】次に本実施形態の作用について、セットアップ演算部34のCPUで実行されるセットアップ処理を示す図3のフローチャートを参照しながら説明する。なお、このセットアップ処理はプレスキャンメモリ28に単一の画像の低解像度画像データが記憶される毎にセットアップ演算部34（のCPU）で実行される。

【0063】ステップ100ではプレスキャンメモリ28に記憶された低解像度画像データを取り込み、画像中の主要部（例えば人物の顔に相当する領域（顔領域））の抽出や、各種の画像特徴量の演算等の処理から成る画像データの解析を行う。またステップ102では、ステップ100で画像データを解析した結果に基づいて、高解像度画像データに対して第2の画像処理部36で実行される画像処理の最適な処理条件を演算し、演算した処理条件を第1の画像処理部32へ通知する。

【0064】ところで、セットアップ演算部34のHDDから成る記憶部50には、色再現変換部38に入力された画像データが表す画像の濃度が出力画像上で適正に再現されるように、前記画像データの濃度を濃度変換用LUT40で変換するための濃度変換データが記憶されている。

【0065】本実施形態では画像の出力形式として、CRT20への画像の表示（モニタ表示）、レーザプリンタ22による印画紙への画像の記録（プリント出力）、

(9)

15

及びCD-R書込装置24によるCD-Rへの画像データの書き込みの(CD-R書込み)3種類の出力形式が用意されているが、CD-Rに書き込まれた画像データは一般にCRTモニタへの表示に用いられるので、該画像データはCRTモニタに表示する際に特別な後処理を施すことなくCRTモニタ上に好ましい画像品質で表示されることが望ましい。このため、本実施形態ではモニタ表示用の濃度変換データとCD-R書込み用の濃度変換データを共通化しており、記憶部50には、プリント出力用と、モニタ表示/CD-R書込み用の2種類の濃度変換データが記憶されている。

【0066】このときの処理は、第1の画像処理部32から出力されるシミュレーション画像データをCRT20に画像(出力画像)として表示し、出力画像の仕上がりを出力画像によってオペレータに検定させるための処理であるので、次のステップ104では、モニタ表示/CD-R書込み用の濃度変換データを記憶部50から読み出し、色再現変換部38の濃度変換用LUT40にセットする。

【0067】一方、彩度調整用3D-LUT44は、オペレータから出力画像の彩度の調整が指示された場合に使用されるLUTであるので、ステップ104では、濃度変換用LUT40からセクタ42に入力された画像データがセクタ46に直接入力されるようにセクタ42を切り換え、セクタ46に入力された画像データがCRT20に出力されるようにセクタ46を切り換える。

【0068】そしてステップ106では、プレスキャンメモリ28に記憶されている低解像度画像データに対し、第1の画像処理部32によって各種の画像処理を実行させると共に、色再現変換部38によって色再現変換処理(この場合は濃度変換用LUT40による濃度変換処理のみ)を実行させる。

【0069】これにより、第1の画像処理部32はプレスキャンメモリ28から低解像度画像データを取り込み、先のステップ102の処理によって通知された処理条件に基づき、高解像度画像データを対象として第2の画像処理部36で行われる画像処理と等価な画像処理を低解像度画像データに対して行ってシミュレーション画像データを生成する。第1の画像処理部32によって生成されたシミュレーション画像データは、色再現変換部38の濃度変換用LUT40により、CRT20に表示された画像が、印画紙に前記画像を露光記録することで得られるプリントと”見え”が一致するように濃度変換される。

【0070】ステップ108では、色再現変換部38による色再現処理を経た画像データをCRT20に出力させることで、前記画像データが表す画像を出力画像としてCRT20に表示させる。また、CRT20に表示された出力画像に対する検定を要請するメッセージをCR

16

T20に併せて表示させ、CRT20に表示された出力画像の各部の仕上がり等をオペレータに検定させる。

【0071】CRT20に出力画像が表示され、出力画像に対する検定が要請されると、オペレータはCRT20に表示された出力画像を目視で確認し、出力画像の画質が適正か否か、すなわちセットアップ演算部34で演算された処理条件が適正か否か、及び出力画像の彩度は適切か否かを検定し、検定結果を表す情報をキー補正入力部48を介して入力する。

10 【0072】オペレータがキー補正入力部48を介して検定結果を表す情報を入力するとステップ110へ移行し、オペレータがキー補正入力部48を介して入力した検定結果を表す情報が「検定OK」を意味する情報か否か判定する。「検定OK」を意味する情報が入力された場合には、上記判定が肯定されてステップ130へ移行するが、検定結果を表す情報として、画像処理条件の修正を指示する情報又は画像の彩度の調整を指示する情報が入力された場合には、オペレータによる検定結果が「検定NG」であると判断し、ステップ112へ移行する。

20 【0073】ステップ112では、入力された検定結果を表す情報が画像の彩度の調整を指示する情報か否か判定する。画像処理の処理条件の修正を指示する情報が入力された場合には、ステップ112の判定が否定されてステップ114へ移行し、先のステップ102で演算した画像処理の処理条件を入力された指示に応じて修正し、修正した処理条件を第1の画像処理部32に通知した後にステップ106に戻る。

30 【0074】これにより、第1の画像処理部32では、修正された処理条件に従ってシミュレーション画像データを再生成する処理を行い、再生成されたシミュレーション画像データが色再現変換部38の濃度変換用LUT40による濃度変換を経てCRT20に出力されることで、入力された修正指示に応じて修正した処理条件に基づいて、CRT20に出力画像が再表示される。CRT20に再表示された出力画像をオペレータが目視で確認することにより、オペレータは先に入力した修正指示の内容が適正か否かを容易に判断することができる。

40 【0075】一方、CRT20に表示された出力画像に対し、彩度が適切でないと判断した場合、オペレータはキー補正入力部48を介して画像の彩度の調整を指示する情報(詳しくは、彩度調整量を指示する情報やその他の情報)を入力する。なお、本実施形態では彩度の調整は増加方向にのみ可能とされており、オペレータが指示する彩度調整量は、詳しくは彩度増加量である。オペレータが彩度の調整を指示する情報を入力した場合、ステップ110の判定が否定されると共にステップ112の判定が肯定されてステップ116へ移行する。

50 【0076】ステップ116以降では、色再現変換部38の彩度調整用3D-LUT44によって画像の彩度を

(10)

17

調整するための処理を行うが、この処理の説明に先立ち、彩度調整用3D-LUT44によって画像の彩度の調整を行う際に彩度調整用3D-LUT44にセットされる彩度調整データについて説明する。

【0077】セットアップ演算部34のHDDから成る記憶部50には、出力画像上での彩度を彩度調整用3D-LUT44によって調整するための彩度調整データが予め記憶（登録）されている。この彩度調整データは、彩度調整前の画像データの個々の画素のRGB値と彩度調整後の画像データの個々の画素のRGB値を対応付けるデータであり、出力画像上での彩度を、個々の画素毎に彩度調整量 $\Delta C$ を基準として変化させると共に、所定の色領域に属する画素については彩度変化が抑制されるように画像データを変換する変換特性とされている。彩\*

< 彩度調整データ一覧 >

		彩度調整量 $\Delta C$			
		+x	+2x	+3x	...
出力形式	プリント出力	$D_{P1}$	$D_{P2}$	$D_{P3}$	...
	モニタ表示/CD-R書込み	$D_{M1}$	$D_{M2}$	$D_{M3}$	...

【0080】彩度調整データは、例えば以下で説明するようにして設定されている。すなわち、まず画像データ上での各色成分（本実施形態ではRGB）毎の濃度値（以下単にRGB値という）と、該画像データを用いて画像を出力したときの出力画像上での $L^*a^*b^*$ （ $L^*a^*b^*$ はCIEが均等知覚色空間として推奨した表色系であり、 $L^*$ は明度指数、 $a^*b^*$ は知覚色度）と、の関係を保つ出力形式毎に求める。具体的には、様々な色（RGB値の組み合わせが互いに異なる色）のパッチを画像として出力し、出力画像上での個々のパッチの $L^*a^*b^*$ を測定器によって測定することを個々の出力形式毎に行う。

【0081】そして、パッチを作成していない色については、個々の出力形式毎に、画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係を補間演算によって求めることで、画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係を出力画像上での色再現域の全域に亘って求める。これにより、例として図4に示すように、出力画像上での色再現域の最外殻（RGBのうちの1色が最小値（例えば0）又は最大値（例えば濃度を8ビットのデータで表すとすると255）となる点）における画像データ上でのRGB値と出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値との関係も同時に求まることになる。

【0082】次に、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせについて、上記で求めた関係に基づき出力画像上での $L^*a^*b^*$ に変換し、更に変換によって得られた $L^*a^*b^*$ を $L^*C^*H^*$ に変換することを、個々の出力

18

\*度調整データは本発明に係る変換データに対応しており、記憶部50は本発明に係る記憶手段に対応している。

【0078】彩度調整データDは、例として次の表1にも示すように、画像の出力形式及び画像に対する彩度調整量 $\Delta C$ の値に応じて複数用意されており（表1では彩度調整量 $\Delta C$ を増分xずつ増加させたときの「プリント出力」に対応する彩度調整データに $D_{P1}$ ,  $D_{P2}$ ,  $D_{P3}$ , ..., 「モニタ表示/CD-R書込み」に対応する彩度調整データに $D_{M1}$ ,  $D_{M2}$ ,  $D_{M3}$ , ...の符号を付して示す）、この複数種の彩度調整データDが記憶部50に各々記憶されている。

【0079】

【表1】

形式について各々行う。なお $H^*$ は色相角であり前出の（1）式によって求まる。また $C^*$ は彩度であり、 $C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ なる演算式に従って知覚色度 $a^*b^*$ から求めることができる。これにより、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせについて、個々の出力形式で出力したときの出力画像上での彩度 $C^*$ が各々求まることになる。

【0083】続いて、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での $L^*C^*H^*$ のうち、彩度 $C^*$ の値を、予め定められた彩度調整量 $\Delta C$ を基準として、出力画像上で所望の彩度変化が生じるように調整する。本実施形態では、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での彩度 $C^*$ を次の（2）式に従って各々変換することで彩度の調整を行う。

$$C^* \leftarrow C^* + \alpha (\Delta C)$$

但し、 $C^*$ は彩度調整前の彩度、 $C^*$ は彩度調整後の彩度を表し、 $\Delta C$ は彩度調整量、 $\alpha$ は彩度調整量の重み係数である。上式より明らかなように、彩度調整量は彩度調整量の重み係数 $\alpha$ の値に応じて変化する。

【0084】また本実施形態では、彩度調整量の重み係数 $\alpha$ は、第1の重み係数 $\alpha_1$ 、第2の重み係数 $\alpha_2$ 及び第3の重み係数 $\alpha_3$ の積とされており（これに代えて重み係数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ の最小値を重み係数 $\alpha$ として用いてもよい）、第1乃至第3の重み係数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ はそれぞれ以下で説明するように定められている。

【0085】すなわち、第1の重み係数 $\alpha_1$ は出力画像上での色相角 $H^*$ の関数とされており（ $\alpha_1 = f$

(11)

19

( $H^*$ ))、例として図5 (A) に示すように色相角 $H^*$ との関係が予め定められている。図5 (A) に示す第1の重み係数 $\alpha_1$ のパターンは、色相角 $H^* \approx 45$ 度を中心とした所定範囲（すなわち肌色に相当する範囲）においては第1の重み係数 $\alpha_1$ が0又は0に近い値となり、所定範囲の近傍では所定範囲から離れるに従って第1の重み係数 $\alpha_1$ が増加するように定められている。なお、上記の「色相角 $H^* \approx 45$ 度を中心とした所定範囲」に相当する色領域は、本発明に係る所定の色領域に対応している。

【0086】また、第2の重み係数 $\alpha_2$ は出力画像上での規格化彩度の関数とされており ( $\alpha_2 = f$  (規格化濃度))、例として図5 (B) に示すように規格化彩度との関係が予め定められている。なお規格化彩度は、出力画像上での色再現域の最外殻における彩度 $C^*$ を基準として彩度 $C^*$ を規格化した値である。図5 (B) に示す第2の重み係数 $\alpha_2$ のパターンは、規格化彩度が0のときには第2の重み係数 $\alpha_2$ が0とされており、規格化彩度が所定値未満の範囲では規格化彩度の増加に対して第2の重み係数 $\alpha_2$ の値の増加の傾きが非常に小さくされており、規格化彩度が所定値未満の範囲では第2の重み係数 $\alpha_2$ が0又は0に近い値となり、前記所定値未満の範囲の近傍では前記範囲から離れるに従って第2の重み係数 $\alpha_2$ が徐々に増加するように定められている。

【0087】また、第2の重み係数 $\alpha_2$ のパターンは、規格化彩度が最大値（最外殻に相当する彩度）のときには第2の重み係数 $\alpha_2$ が0とされており、規格化彩度が最大値から減少するに従って第2の重み係数 $\alpha_2$ の値が増加しているため、規格化彩度が最大値又は最大値に近い範囲では第2の重み係数 $\alpha_2$ が0又は0に近い値となるように定められている。なお、上記の「規格化彩度が所定値未満の範囲」に相当する色領域、及び「規格化彩度が最大値又は最大値に近い範囲」に相当する色領域は、本発明に係る所定の色領域に対応している。

【0088】更に、第3の重み係数 $\alpha_3$ は出力画像上での規格化明度の関数とされており ( $\alpha_3 = f$  (規格化明度))、例として図5 (C) に示すように規格化明度との関係が予め定められている。なお 規格化明度は、出力画像上での明度指数 $L^*$ の最大値（画像データ上で明度が最大となるRGB値（例えばR, G, B = 255））に対応する出力画像上での明度指数 $L^*$ を基準として明度指数 $L^*$ を規格化した値である。図5 (C) に示す第3の重み係数 $\alpha_3$ のパターンは、規格化明度が0のときには第3の重み係数 $\alpha_3$ が0とされており、規格化明度が0から増加するに従って第3の重み係数 $\alpha_3$ の値が増加しているため、規格化明度が0又は0に近い範囲では第3の重み係数 $\alpha_3$ が0又は0に近い値となるように定められている。

【0089】また、第3の重み係数 $\alpha_3$ のパターンは、規格化明度が最大明度のときには第3の重み係数 $\alpha_3$ が

20

0とされておりと共に、規格化明度が最大明度に近い所定値以上の範囲では規格化明度の減少に対して第3の重み係数 $\alpha_3$ の値の増加の傾きが非常に小さくされており、規格化明度が所定値以上の範囲では第3の重み係数 $\alpha_3$ が0又は0に近い値となり、前記所定値以上の範囲の近傍では前記範囲から離れるに従って第3の重み係数 $\alpha_3$ が徐々に増加するように定められている。

【0090】なお、上記の「規格化明度が0又は0に近い範囲」に相当する色領域、及び「規格化明度が所定値以上の範囲」に相当する色領域は、本発明に係る所定の色領域に対応している。

【0091】画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での彩度 $C^*$ に対し、出力画像上での色相角 $H^*$ 、規格化彩度及び規格化明度から上記の第1乃至第3の重み係数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ を導出して彩度調整の重み係数 $\alpha$ を各々求め、求めた重み係数 $\alpha$ 及び彩度調整量 $\Delta C$ を前述の(2)式に各々代入することで、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での彩度 $C^*$ を各々調整する。

【0092】そして、彩度 $C^*$ を調整した後の $L^*C^*H^*$ の値を出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値に逆変換し、更に画像データ上でのRGB値に逆変換することで、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせについて、出力画像上で彩度調整量 $\Delta C$ を基準としかつ重み係数 $\alpha_1 \sim \alpha_3$ に基づいて彩度 $C^*$ を調整したときのRGB値を各々得ることができる。

【0093】この彩度調整後のRGB値を彩度調整前のRGB値と対応付けることにより、彩度調整データを得ることができる。これにより、出力画像上での彩度を、個々の画素毎に彩度調整量 $\Delta C$ を基準として変化させると共に、所定の色領域（すなわち、色相角 $H^* \approx 45$ 度を中心とした所定範囲に相当する色領域、規格化彩度が所定値未満の範囲に相当する色領域、規格化彩度が最大値又は最大値に近い範囲に相当する色領域、規格化明度が0又は0に近い範囲に相当する色領域、及び規格化明度が所定値以上の範囲に相当する色領域）に属する画素については彩度変化が抑制されるように画像データを変換する変換特性の彩度調整データが得られる。

【0094】なお、彩度調整用3D-LUT44は、彩度調整データとして、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する彩度調整後のRGB値を全て記憶し、彩度調整前のRGB値が入力されると対応する彩度調整後のRGB値を単に読み出して出力するように構成することも可能であるが、この場合、個々の彩度調整データのデータ量が膨大なものとなるので、彩度調整用3D-LUT44及び記憶部50として膨大な記憶容量のメモリが必要となるという問題がある。

【0095】このため、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する彩度調整後のRGB値に対し、適当に間引きして彩度調整データを構成すると共

(12)

21

に、彩度調整用3D-LUT44を、入力された彩度調整前のRGB値に対応する彩度調整後のRGB値が彩度調整データとして記憶されていない場合には、彩度調整前のRGB値に対応する彩度調整後のRGB値を、彩度調整データとして記憶されている彩度調整後のRGB値から補間演算によって求めることが好ましい。これにより、彩度調整用3D-LUT44及び記憶部50として必要な記憶容量を削減することができる。

【0096】セットアップ処理(図3)のステップ116では、オペレータによってキー補正入力部48が操作されることで指示された彩度調整量を検知し、次のステップ118では、記憶部50に記憶されている彩度調整データのうち、「モニタ表示/CD-R書込み」に対応する彩度調整データで、かつ対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に一致する彩度調整データを取り込む。

【0097】なお、本実施形態では、彩度調整量 $\Delta C$ を増分 $x$ ずつ増加させたときの彩度調整データを記憶しているので、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に一致する彩度調整データが存在しない場合も生じ得るが、このような場合、ステップ118では、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に近い複数の彩度調整データを取り込む。

【0098】上記のステップ118は、後述するステップ128及び彩度調整用3D-LUT44と共に、請求項9及び請求項11に記載の変換手段に対応している。

【0099】次のステップ120では、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に一致する彩度調整データが記憶部50に記憶されていたか否か、すなわち彩度調整データの補間演算が必要か否か判定する。判定が否定された場合には何ら処理を行うことなくステップ124へ移行するが、ステップ118で複数の彩度調整データを取り込んだ場合には、ステップ120の判定が肯定されてステップ122へ移行し、取り込んだ複数の彩度調整データに基づいて、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に一致する彩度調整データを補間演算によって求める。このステップ122は請求項10に記載の変換手段に対応している。

【0100】次のステップ124では、彩度変化を抑制すべき色領域が指定されたか否か判定する。この色領域の指定については後述する。ステップ124の判定が否定された場合にはステップ128へ移行し、指示された彩度調整データを彩度調整用3D-LUT44にセットすると共に、濃度変換用LUT40からセクタ42に入力された画像データが彩度調整用3D-LUT44に入力されるようにセクタ42を切り換え、ステップ106に戻る。

【0101】これにより、第1の画像処理部32でシミュレーション画像データが再生成され、再生成されたシミュレーション画像データは、色再現変換部38の濃度

22

変換用LUT40によって濃度変換された後に彩度調整用3D-LUT44に入力される。そして、彩度調整用3D-LUT44に入力された画像データは、彩度調整用3D-LUT44によって各画素毎に彩度調整後の画像データに変換されてCRT20に出力され、彩度が調整された出力画像としてCRT20に表示される。なお、このときのCRT20に出力画像を表示する処理(ステップ108)は請求項13に記載の表示制御手段に対応している。

【0102】前述のように、彩度調整用3D-LUT44にセットされた彩度調整データは、CRT20に表示された出力画像上での色再現範囲に基づいて(詳しくは画像データ上でのRGB値とCRT20に表示された出力画像上での $L^*a^*b^*$ の値( $L^*C^*H^*$ の値)との関係に基づいて)設定されたデータであり、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が指示された彩度調整量に一致しており、所定の色領域(すなわち、色相角 $H^*=45$ 度を中心とした所定範囲に相当する色領域、規格化彩度が所定値未満の範囲に相当する色領域、規格化彩度が最大値又は最大値に近い範囲に相当する色領域、規格化明度が0又は0に近い範囲に相当する色領域、及び規格化明度が所定値以上の範囲に相当する色領域)に属する画素については彩度変化が抑制されるように画像データを変換する変換特性とされている。

【0103】このため、CRT20に表示される出力画像は、全体として、オペレータが指示した彩度調整量に相当する彩度変化(彩度増加)が生じており、出力画像の見た目の鮮やかさが向上されると共に、元の画像中に人物の肌に相当する部分が存在している場合、出力画像上での該部分の彩度変化が抑制されるので、出力画像に、例えば人物の顔の赤みや吹き出物が必要以上に強調される等の画質低下が生ずることが防止される。

【0104】また、元の画像中に中性色の部分(色相が中性色又は中性色に近似した部分)が存在していた場合に、出力画像上で前記中性色の部分が着色されたり、元の画像中に高彩度の部分(彩度が最大値又はそれに近い値の部分)が存在していた場合に、出力画像上で前記高彩度の部分に色潰れ(彩度変化の飽和)が生じたり、元の画像中のハイライト部(高明度部)やシャド一部(低明度部)の彩度が、指示された彩度調整量に比して出力画像上で大きく変化することも防止される。

【0105】更に、彩度調整用3D-LUT44にセットされた彩度調整データは、図5の(A)～(C)からも明らかなように、彩度変化抑制対象の所定の色領域の近傍において、所定の色領域から離れるに伴って彩度変化抑制の程度が小さくなるように変換特性が定められているので、元の画像中に所定の色領域に属する部分が存在していた場合に、出力画像上で前記部分の周囲に彩度調整量が急激に変化している部分が生ずる等の不自然な仕上がりになることもない。

(13)

23

【0106】オペレータは、CRT20に再表示された出力画像を目視で確認することにより、先に指示した彩度調整によって出力画像の画質が適切に改善されたか否かを検定する。そして、例えば彩度調整量が適切でないと判断した場合には、先に指示した彩度調整量を修正する情報をキー補正入力部48を介して入力する。これにより、ステップ110の判定が否定されると共にステップ112の判定が肯定され、修正後の新たな彩度調整量に基づいてステップ116～ステップ128の処理が繰り返される。

【0107】また、出力画像の検定において、例えば画像全体に対する彩度調整量は適切であるものの、彩度変化（増加）が過多となっているために画質低下が生じている部分があると判断した場合、オペレータは、前記部分の彩度変化を抑制させるためにキー補正入力部48を操作し、彩度変化抑制対象の色領域として前記部分が属する色領域を指定すると共に、指定した色領域に対する彩度変化の抑制度合いを指定する。

【0108】一例として、画像中の木や草の緑に相当する部分は彩度を高くすると不自然な仕上がりになり易い。このため、画像中の上記のような部分の仕上がりがないと判断した場合、オペレータは、彩度変化抑制対象の色領域として、緑色に相当する色領域（色相角 $H^* \approx 135$ 度を中心とする色領域）を指定する。

【0109】本実施形態では、彩度変化抑制対象の色領域の指定を容易に行えるようにするために、出力画像上での色相角 $H^*$ 、彩度 $C^*$ 、明度 $L^*$ を各々複数の範囲に区分する（例えば高／中／低の3段階でもよいし、より細かく区分してもよい）ことで、出力画像上での色再現範囲を複数の部分色領域に予め区画しており、オペレータがキー補正入力部48を操作し、複数の部分色領域の中から彩度変化を抑制すべき色領域を選択することで、彩度変化抑制対象の色領域を指定できるようになっている。

【0110】なお、彩度変化抑制対象の色領域の指定は、上記方法に限定されるものではなく、例えば彩度変化抑制対象の色領域の中心又は外縁を規定する色相角、規格化彩度、規格化明度等のパラメータをオペレータが指定することで行うようにしてもよい（例えば彩度変化抑制対象の色領域を前述の「色相角 $H^* \approx 135$ 度を中心とする色領域」として指定する等）。

【0111】また、彩度変化の抑制度合いの指定に関しても、本実施形態では抑制度合いを複数ステップ（例えば高／中／低）に区分しており、オペレータがキー補正入力部48を操作し、複数ステップの中から所望の抑制度合いに対応するステップを選択することで、彩度変化の抑制度合いを指定できるようになっている。

【0112】オペレータが上記の情報を入力すると、ステップ124の判定が肯定されてステップ126へ移行し、彩度調整用3D-LUT44に現在セットしている

24

彩度調整データを読み出し、指定された色領域の出力画像上での彩度変化を、指定された抑制度合いに応じて抑制する変換特性となるように、前記読み出した彩度調整データを修正した後にステップ128へ移行する。

【0113】なお、この彩度調整データの修正は、例えば彩度調整用3D-LUT44に現在セットしている修正前の彩度調整データDと、全ての色領域について彩度を変化させないように設定されたデータ（3D-LUTにセットするためのデータ）D'に基づき、次式に従って彩度調整データD''を求めることで実現できる。

$$D'' = K \cdot D' + (1 - K) \cdot D$$

上式における係数Kは、例として図6に示すように、色相角 $H^*$ 又は彩度 $C^*$ 又は明度 $L^*$ の変化に対し、オペレータによって指定された色領域付近以外では値が0、指定された色領域付近では値が0よりも大きくなるように定められた係数である。図6の例では、指定された色領域における値（ピーク値）が互いに異なる複数種の係数 $K_1, K_2, K_3$ が用意されており、オペレータによって指定された彩度変化の抑制度合いに応じて $K_1 \sim K_3$ が選択的に用いられる。これにより、彩度調整用3D-LUT44にセットしていた彩度調整データDを、指定された色領域の出力画像上での彩度変化を、指定された抑制度合いに応じて抑制する変換特性の彩度調整データD''へ修正することができる。

【0114】上記のステップ126は請求項12に記載の生成手段に対応している。上記により、ステップ128、106、108の処理を経て、オペレータによって指定された色領域についても、オペレータによって指定された抑制度合いで彩度変化が抑制された出力画像がCRT20に表示されることになる。

【0115】オペレータが、CRT20に表示された出力画像の画質が適正であると判断し、検定結果を表す情報として「検定OK」を意味する情報をキー補正入力部48を介して入力すると、ステップ110の判定が肯定されてステップ130へ移行し、確定した処理条件（第1の画像処理部32に通知した最新の処理条件）を表す情報を、対象となる画像（オペレータが検定を行った画像）を識別する画像識別情報（例えばコマ番号）と対応させて記憶部50に一時記憶する。

【0116】次のステップ132では、画像検定時にオペレータによって彩度調整が指示されたか否かが判定する。判定が否定された場合には何ら処理を行うことなくセットアップ処理を終了するが、画像検定時にオペレータによって彩度調整が指示された場合には、ステップ132の判定が肯定されてステップ134へ移行し、プレスキャンメモリ28に記憶された低解像度画像データに添付されている出力形式指定情報に基づいて、前記低解像度画像データと同一の画像を表す高解像度画像データを用いて画像を出力する際の出力形式を判断し、出力形式が「プリント出力」か否かが判定する。

(14)

25

【0117】高解像度画像データを用いて画像を出力する際の出力形式が「プリント出力」の場合には、出力画像（この場合は印画紙に記録した出力画像）上での色再現域が、画像検定時にCRT20に表示した出力画像上での色再現域と異なっているため、高解像度画像データに対し、画像検定時と同一の彩度調整データを用いて彩度調整を行ったとすると、画像検定時にCRT20に表示した出力画像が印画紙上で再現されず、印画紙に記録した出力画像に色潰れやその他の画質低下が生ずる可能性がある。

【0118】このため、ステップ134の判定が肯定された場合にはステップ136へ移行し、先に説明したステップ116～ステップ126と同様に、画像検定時に最終的に確定した彩度調整量を検知し、記憶部50に記憶されている「プリント出力」用の彩度調整データのうち、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が検知した彩度調整量に一致又は近い彩度調整データを記憶部50から読み出し、必要に応じて補間演算を行うことで、対応する彩度調整量 $\Delta C$ が検知した彩度調整量に一致している彩度調整データを取得する。

【0119】また、彩度変化を抑制すべき色領域が画像検定時にオペレータから指定されていた場合には、指定された色領域についての出力画像上での彩度変化が、オペレータによって指定された抑制度合いで抑制されるように彩度調整データを修正する。これにより、印画紙に記録する出力画像が画像検定時にCRT20に表示した出力画像と同等の画質となるように高解像度画像データを変換できる変換特性の彩度調整データが得られる。ステップ136の処理を行うとステップ138へ移行する。

【0120】一方、高解像度画像データを用いて画像を出力する際の出力形式が「モニタ表示／CD-R書込み」の場合には、出力画像上での色再現域が画像検定時と同一であり、高解像度画像データに対し、画像検定時と同一の彩度調整データを用いて彩度調整を行うことができるので、何ら処理を行うことなくステップ138へ移行する。なお、上述したステップ134、136は、請求項9乃至請求項11に記載の変換手段、及び請求項12に記載の生成手段に各々対応している。

【0121】ステップ138では、上記処理によって確定した高解像度画像データに対する彩度調整データを、先のステップ130で記憶部50に一時記憶した画像識別情報及び処理条件情報と対応させて記憶部50に一時記憶する。また、次のステップ140では、画像138で記憶した彩度調整データが、オペレータからの彩度変化抑制対象の色領域の指定に応じて修正した彩度調整データか否か判定する。

【0122】判定が否定された場合にはセットアップ処理を終了するが、ステップ140の判定が肯定された場合には、ステップ138で記憶部50に一時記憶した彩

26

度調整データを、前記一時記憶のための領域と別に記憶部50の記憶領域上に設けられている彩度調整データ登録領域に登録する。これにより、特定の画像の彩度調整のために記憶部50に一時記憶した彩度調整データを、別の画像の彩度調整にも使用することが可能となる。

【0123】上記のセットアップ処理が完了した後、指定された所定の出力形式で出力すべき画像の高解像度画像データが画像データ前処理部26から出力されてファインスキャンメモリ30に記憶されると、セットアップ演算部34は、ファインスキャンメモリ30に記憶された高解像度画像データが表す画像の画像識別情報に基づいて、前記高解像度画像データに対応する処理条件情報を記憶部50から読み出し、読み出した処理条件情報を第2の画像処理部36へ出力し、画像処理の実行を指示する。

【0124】また、セットアップ演算部34は、記憶部50からの処理条件情報の読み出しに際し、画像識別情報及び処理条件情報と対応されて彩度調整データが記憶されていた場合には、彩度調整データも記憶部50から読み出し、読み出した彩度調整データを彩度調整用3D-LUT44にセットし、セクタ42に入力された画像データが彩度調整用3D-LUT44に入力されるようにセクタ42を切り換える。なお、記憶部50に対応する彩度調整データが記憶されていなかった場合には、セクタ42に入力された画像データが彩度調整用3D-LUT44をバイパスしてセクタ46に入力されるようにセクタ42を切り替える。

【0125】更に、セットアップ演算部34は画像の出力形式を検知し、検知した出力形式に対応する濃度変換データを記憶部50から読み出して濃度変換用LUT40にセットすると共に、セクタ46に入力された画像データが、検知した出力形式に対応する出力装置（レーザプリンタ22又はCD-R書込装置24）に出力されるようにセクタ46を切り換える。

【0126】これにより、第2の画像処理部36では、ファインスキャンメモリ30から高解像度画像データを読み出し、セットアップ演算部34から入力された処理条件情報が表す処理条件に従って各種の画像処理を行った後に色再現変換部38へ出力する。

【0127】第2の画像処理部36から色再現変換部38に入力された高解像度画像データは濃度変換用LUT40に入力され、セットアップ演算部34によって濃度変換用LUT40にセットされた濃度変換データに基づいて濃度変換が行われる。また、セットアップ演算部34によって彩度調整用3D-LUT44に彩度調整データがセットされている場合には、濃度変換が行われた高解像度画像データは彩度調整用3D-LUT44に入力され、前記彩度調整データに基づいて彩度調整処理が行われる。

【0128】そして、色再現変換部38による色再現変



(15)

27

換処理を経た画像データは、セクタ46を介し、所定の出力形式に対応する出力装置へ出力され、レーザプリンタ22によって印画紙に画像として記録されるか、又はCD-R書込装置24によってCD-Rに書込まれる。

【0129】このように、画像検定時に彩度調整が指示された画像については、セットアップ演算部34によってセットされた彩度調整データ（出力形式が「モニタ表示/CD-R書込み」であれば画像検定時に用いた彩度調整データと同一の彩度調整データ、出力形式が「プリント出力」であれば画像検定時に用いた彩度調整データと彩度調整量及び彩度変化抑制対象の色領域が同一の彩度調整データ）に基づき、彩度調整用3D-LUT44によって彩度変換処理が行われる。

【0130】従って、高解像度画像データを用いて出力された出力画像（印画紙に記録された画像、又はCD-Rに記録された画像データを用いてCRTに表示した画像）についても、オペレータが指示に応じて彩度が全体的に変化すると共に、人物の肌に相当する部分の彩度変化が抑制され、かつ画像中の中性色の部分の着色、画像中の高彩度の部分の色潰れ、ハイライト部やシャドウ部の彩度の過大な変化が生ずることが防止される。また、出力画像上に彩度調整量が急激に変化している部分が生ずる等によって不自然な仕上がりになることもない。

【0131】なお、上記では、画像の出力形式としての「モニタ表示/CD-R書込み」及び「プリント出力」について、各々別々に彩度調整データを設定・記憶していたが、本発明はこれに限定されるものではなく、特定の出力形式（例えば「モニタ表示/CD-R書込み」）に対応する彩度調整データのみを設定・記憶すると共に、特定の出力形式に対応する彩度調整データを他の出力形式に対応する彩度調整データに変換する変換データを設定・記憶しておき、特定の出力形式以外の出力形式（例えば「プリント出力」）で画像を出力する場合には、記憶している彩度調整データを前記変換データによって変換することで、画像の出力形式に対応する彩度調整データを取得するようにしてもよい。

#### 【0132】

【発明の効果】以上説明したように請求項1及び請求項14記載の発明は、可視画像の出力に用いられる画像データを、個々の画素を単位として、前記可視画像上での彩度を所定量変化させる変換特性の変換データを記憶しておき、記憶した変換データに従って画像データを変換するに際し、変換データを、所定の色領域に属する画素に対しては可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性としたので、画質の低下を招くことなく画像の彩度を調整することが可能となる、という優れた効果を有する。

【0133】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、所定の色領域を、可視画像上で色相角が所定範囲内となる領域としたので、上記効果に加え、可視

28

画像上で特定の色相となる画素の彩度変化を抑制することができる、という効果を有する。

【0134】請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明において、所定範囲を肌色に相当する範囲としたので、上記効果に加え、可視画像上での人物の肌に相当する部分の彩度変化を抑制することができ、可視画像の彩度を変化させることに伴う部分的な画質低下を効果的に抑制することができる、という効果を有する。

【0135】請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明において、所定の色領域に、可視画像上での彩度が低彩度の領域、及び可視画像上での彩度が高彩度の領域の少なくとも一方を含めたので、上記効果に加え、可視画像の彩度を大きく上昇させる等の場合にも、可視画像上の低彩度部及び高彩度部の少なくとも一方に画質低下が生ずることを防止することができる、という効果を有する。

【0136】請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明において、所定の色領域に、可視画像上での明度が高明度の領域、及び可視画像上での明度が低明度の領域の少なくとも一方を含めたので、上記効果に加え、可視画像の彩度を大きく上昇させる等の場合にも、可視画像上の高明度部及び低明度部の少なくとも一方に画質低下が発生することを防止することができる、という効果を有する。

【0137】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れかに記載の発明において、変換データの変換特性を、所定の色領域内の境界近傍に位置する画素に対する可視画像上での彩度変化の抑制度合いが、所定の色領域に近づくに従って大きくなるように定めるので、上記効果に加え、可視画像上の所定の色領域に相当する部分の外縁付近の仕上がりが不自然となることを回避することが可能となる、という効果を有する。

【0138】請求項8記載の発明は、請求項1記載の発明において、変換データの変換特性を、可視画像の出力形式における色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように定めたので、上記効果に加え、可視画像上で色潰れ等の画質低下が生ずることを確実に防止できる、という効果を有する。

【0139】請求項9記載の発明は、請求項1記載の発明において、彩度変更量が互いに異なる複数種の変換データを記憶しておき、指示手段を介して指示された彩度変更量に対応する変換データを用いて画像データを変換するので、上記効果に加え、オペレータが所望する彩度に調整された可視画像を容易に得ることができる、という効果を有する。

【0140】請求項10記載の発明は、請求項9記載の発明において、複数種の変換データとして彩度変更量が各々所定値以上異なる変換データを用い、指示手段を介して指示された彩度変更量に近似した彩度変更量に対応する変換データに基づいて、指示された彩度変更量に対



(16)

29

応する変換データを補間によって求めるので、上記効果に加え、変換データを記憶するために必要な記憶容量を削減できる、という効果を有する。

【0141】請求項1記載の発明は、請求項1記載の発明において、可視画像の複数種の出力形式における互いに異なる色再現範囲に基づき、彩度変化の飽和が生じないように変換特性が定められた複数種の変換データを各々記憶し、使用される出力形式に対応する変換データを用いて画像データを変換するので、上記効果に加え、可視画像の出力形式に拘わらず彩度が適正に変更された可視画像を得ることができる、という効果を有する。

【0142】請求項1記載の発明は、請求項1記載の発明において、彩度変化を抑制すべき色領域が指定手段を介して指定されると、所定の色領域及び指定手段を介して指定された色領域の少なくとも一方に属する画素に対し、可視画像上での彩度変化を抑制する変換特性の変換データを生成するので、上記効果に加え、所望の変換特性で画像の彩度を変化させることができる、という効果を有する。

【0143】請求項1記載の発明は、請求項1記載の発明において、変換手段による変換を経た画像データが表示画像が表示手段に表示されるので、上記効果に加え、彩度が適正に変更されているか否かをオペレータが容易に確認することができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態に係る画像処理システムの概略構

30

成を示すブロック図である。

【図2】 色再現変換部の概略構成を示すブロック図である。

【図3】 セットアップ演算部で実行されるセットアップ処理を示すフローチャートである。

【図4】  $L^*a^*b^*$ 色空間上での出力画像上での色再現域の最外殻、及び最外殻におけるRGBと $L^*a^*b^*$ との関係の一例を示す概念図である。

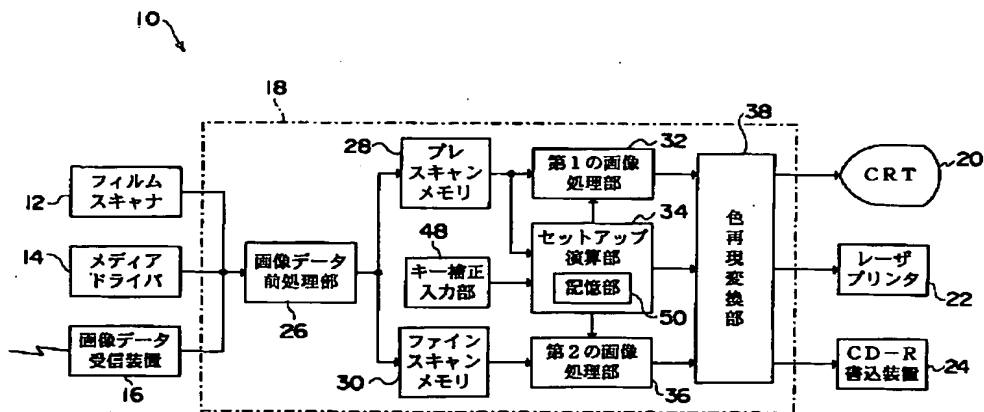
【図5】 彩度調整データにおける、(A)は色相角と彩度調整量重み係数との関係、(B)は彩度と彩度調整量重み係数との関係、(C)は明度と彩度調整量重み係数との関係を各々示す線図である。

【図6】 オペレータによって彩度変化抑制対象の色領域の追加が指示された場合の彩度調整データの修正に用いる係数Kと、色相角 $H^*$ 又は彩度 $C^*$ 又は明度 $L^*$ との関係の一例を示す線図である。

【符号の説明】

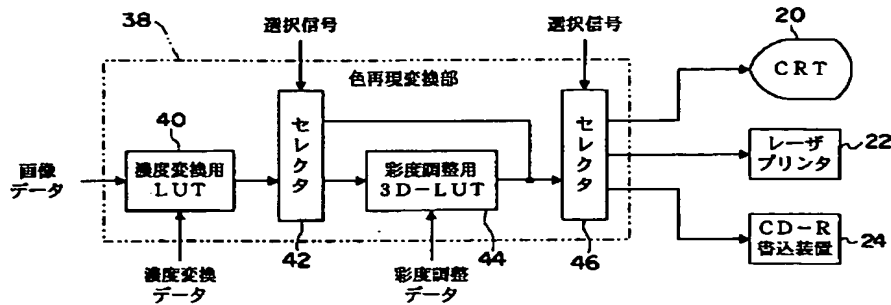
- |    |             |
|----|-------------|
| 10 | 画像処理システム    |
| 18 | 画像処理装置      |
| 20 | CRT         |
| 22 | レーザプリンタ     |
| 24 | CD-R 書込装置   |
| 34 | セットアップ演算部   |
| 38 | 色再現変換部      |
| 44 | 彩度調整用3D-LUT |
| 50 | 記憶部         |

【図1】

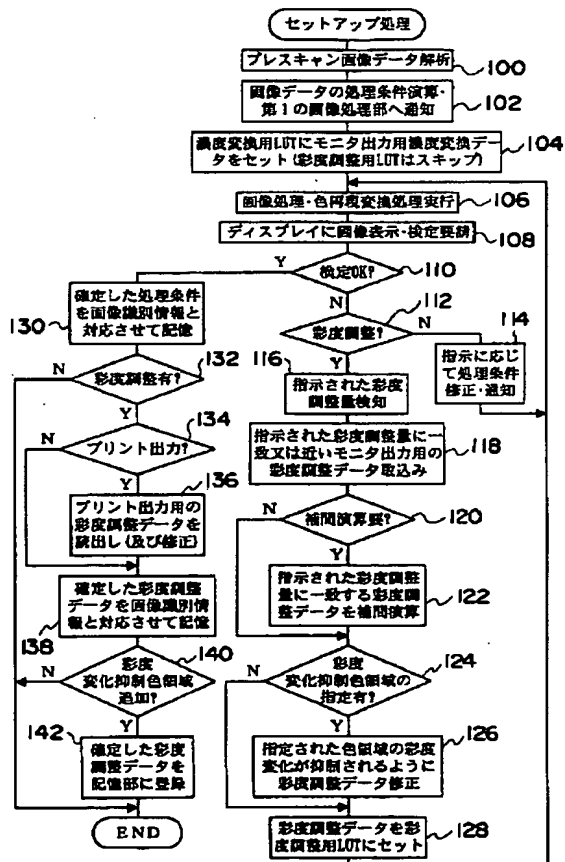


(17)

【図2】

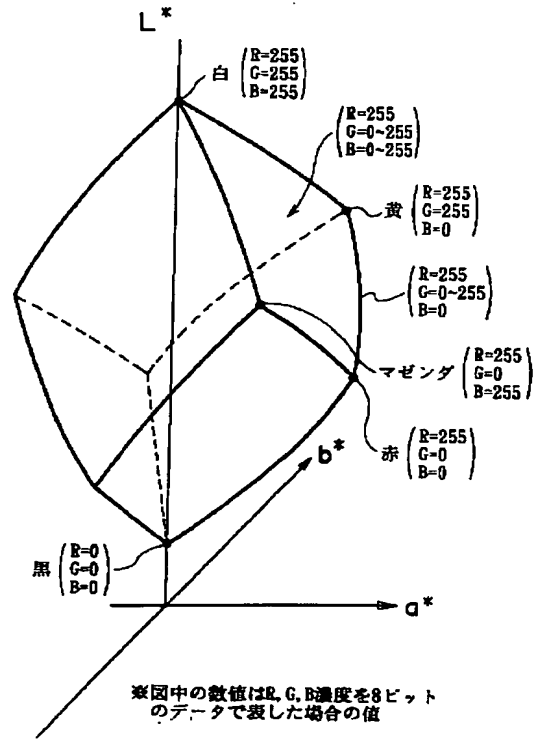


【図3】



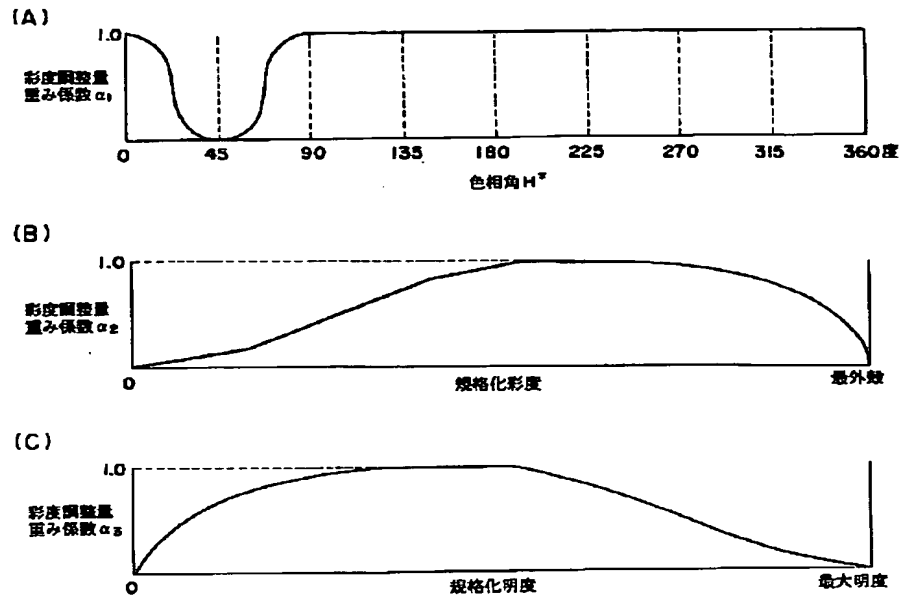
【図4】

〈出力画像上での色再現域の一例〉

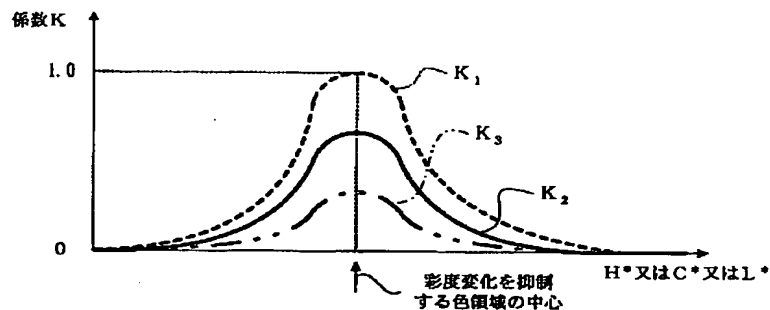


(18)

【図5】



【図6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年7月18日(2000. 7. 18)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正内容】

【0083】続いて、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での $L^*C^*H^*$ のうち、彩度 $C^*$ の値を、予め定められた彩度調整量 $\Delta C$ を

基準として、出力画像上で所望の彩度変化が生じるように調整する。本実施形態では、画像データ上でのRGB値の全ての組み合わせに対応する出力画像上での彩度 $C^*$ を次の(2)式に従って各々変換することで彩度の調整を行う。

$$C^* \leftarrow C^* + \alpha (\Delta C) \quad \dots (2)$$

但し、 $C^*$ は彩度調整前の彩度、 $C^*$ は彩度調整後の彩度を表し、 $\Delta C$ は彩度調整量、 $\alpha$ は彩度調整量の重み係数である。上式より明らかなように、彩度調整量は彩度調整量の重み係数 $\alpha$ の値に応じて変化する。

(19)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 9/79

H 0 4 N 9/79

G 5 C 0 7 9

F ターム (参考) 2C262 AA24 AB13 AB17 AC04 BA03  
 BA16 BA18 BA19 BC19 EA08  
 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CB01  
 CB08 CB12 CE17 CH07 CH18  
 DA08 DB06 DB09  
 5C055 AA14 BA08 EA01 HA37  
 5C066 AA01 AA05 AA07 AA11 BA13  
 BA17 CA08 CA17 EB03 EC02  
 EC03 GA01 KE09 KM12  
 5C077 LL19 MP08 PP32 PP35 PP36  
 PP37 PQ08 PQ18 PQ22 PQ23  
 RR19 SS05 SS06 TT03 TT09  
 5C079 HB01 HB06 LA02 LA10 LA28  
 LB01 MA02 MA17 MA19 NA02  
 NA03 NA10